

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHE
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3500524 A1**

51 Int. Cl. 4:
F01L 1/18

⑩ Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

13.01.84 JP P 59-003552

⑦1 Anmelder:

Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

74 Vertreter:

Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühlung, G., Dipl.-Chem.;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Nouno, Yasushi, Toyota, Aichi, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kipphebelfeder für eine Ventilbetätigungs vorrichtung einer Brennkraftmaschine

Die Kipphebefeder hat einen Oberarm, der mit dem Kipphobel in Eingriff ist, und einen Unterarm, der mit der Lagerbuchse in Eingriff ist. Die Kiphebefeder hält die Welle und die Lagerbuchse ohne Spiel zusammen und dient dazu, das freie Ende des Kiphebels in Berührung mit dem Ventilschaft des Einlaß- oder Auslaßventils vorzuspannen. Der Oberarm der Feder hat Seitenränder, die im rechten Winkel längs der Biegelinien nach unten gebogen sind, um die Biegesteifigkeit des Oberarms zu erhöhen.

DE 3500524 A1

BEST AVAILABLE COPY

**TIEDTKE - BÜHLING - KINNE - GRUPE
PELLMANN - GRAMS - STRUIF**

PP

3500524

Patentanwälte und
Vertreter beim EPA
Dipl.-Ing. H. Tiedtke
Dipl.-Chem. G. Bühling
Dipl.-Ing. R. Kinne
Dipl.-Ing. P. Grupe
Dipl.-Ing. B. Pellmann
Dipl.-Ing. K. Grams
Dipl.-Chem. Dr. B. Struif

**Bavariaring 4, Postfach 202403
8000 München 2
Tel.: 089 - 53 96 53
Telex: 5-24 845 tipat
Telecopier: 0 89 - 53 7377
cable: Germaniapatent München**

9. Januar 1985

DE 4539

Patentansprüche

1. Kipphebfeder zur Anwendung in einer zu einer Brennkraftmaschine gehörigen Ventilbetätigungs vorrichtung mit einem Kipphebel, der an einem seiner Enden mittels eines Wellendrehlagers verschwenkbar auf einem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagert ist und dessen anderes Ende in Berührung mit einem Ventilschaft eines Einlaß- oder Auslaßventils der Brennkraftmaschine steht, einer obenliegenden Nockenwelle mit einem Nocken, der von oben auf einen Abschnitt des Kipphebels zwischen dessen Enden einwirkt, so daß sich der Kipphebel um das Drehlager dreht, wobei das Wellendrehlager eine Lagerbuchse aufweist, die auf dem Zylinderkopf sitzt und eine teilweise sphärisch-konkave Auflagefläche aufweist, die drehbar ein teilweise sphärisch-konvexes Ende einer drehbaren Welle aufnimmt, die an dem einen Ende des Kipphebels sitzt, wobei die Kipphebfeder aus einem etwa U-förmigen Federblatt hergestellt ist, das das eine Ende des Kipphebels teilweise umgibt, wobei die Feder einen

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

- 1 Unterarm, der mit der Lagerbuchse verbindbar ist, und einen Oberarm aufweist, der mit dem Kipphebel verbindbar ist, so daß das konvexe Ende der schwenkbaren Welle in Berührung mit der Auflagefläche der Lagerbuchse gebracht wird und so daß das andere Ende des Kipphebels in Berührung mit dem Ventilschaft vorgespannt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenränder (66, 68) des Oberarms (56) der Kipphebefeder (50) etwa im rechten Winkel längs etwa longitudinaler Biegelinien (X-X, Y-Y) gebogen sind, um die Biegesteifigkeit des Oberarms (56) zu erhöhen.
2. Kipphebefeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberarm (56) eine Öffnung (64) aufweist, die zum Durchlaß der schwenkbaren Welle (40) und des einen Endes des Kipphebels (24) dient, und daß die Biegelinien (X-X, Y-Y) neben dem Außenrand der Öffnung (64) angeordnet sind.

20

25

30

35

BEST AVAILABLE COPY**BAD ORIGINAL**

**TIEDTKE - BÜHLING - KINNE - GRUPE
PELLMANN - GRAMS - STRUIF**

3500524

- 3 -

**Patentanwälte und
Vertreter beim EPA**

Dipl.-Ing. H. Tiedtke
Dipl.-Chem. G. Bühling
Dipl.-Ing. R. Kinne
Dipl.-Ing. P. Grupe
Dipl.-Ing. B. Pellmann
Dipl.-Ing. K. Grams
Dipl.-Chem. Dr. B. Struif

**Bavariaring 4, Postfach 202403
8000 München 2
Tel.: 0 89 - 53 96 53
Telex: 5-24 845 tipat
Telecopier: 0 89 - 53 7377
cable: Germaniapatent München
9. Januar 1985**

DE 4539

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA
Toyota-shi / Japan

Kipphebelfeder für eine Ventilbetätigungs vorrichtung einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kipphebefeder zur Anwendung in einer Ventilbetätigungs vorrichtung einer Brennkraftmaschine, insbesondere auf eine Kipphebefeder für eine Ventilbetätigungs vorrichtung der Bauart, die mit obenliegender Nockenwelle ausgeführt ist und bei der ein Kipphebel mittels eines Wellendrehlagers verschwenkbar auf dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagert ist.

Es ist eine Ventilbetätigungs vorrichtung für eine Brennkraftmaschine bekannt, die einen Kipphebel aufweist, der mittels eines Wellendrehlagers an einem Ende verschwenkbar auf dem Zylinderkopf gelagert ist, und bei der eine obenliegende Nockenwelle auf den Mittelabschnitt des Kipphebels einwirkt, um ein Einlaß- oder Auslaßventil der Brennkraftmaschine zu betätigen (siehe beispielsweise UK-PS 875 350, veröffentlicht am 16. August 1961; US-PS 3 563 215, gewährt an Ross am 16. Februar 1971; UK-PS 1 437 567, veröffentlicht am 26. Mai 1976). Das Wellendrehlager

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 weist eine teilweise sphärische Buchse auf, die an einem Ende des Kipphebels ausgebildet ist, wobei die Buchse ein teilweise sphärisches Ende eines Drehzapfens aufnimmt. Eine Federklemmenanordnung in Form einer Haarnadelfeder wird benutzt, um die Buchse in Berührung mit dem Zapfenende zu halten.

Die britische Patentschrift 963 995, veröffentlicht am 15. Juli 1964, offenbart eine andere Bauart einer Ventilbetätigungs vorrichtung, bei der ein Ende des Kipphebels ebenfalls mittels eines Wellendrehgelenks gelagert ist. Das Wellendrehlager weist eine Lagerbuchse auf, die auf dem Zylinderkopf sitzt und eine teilweise sphärisch-konkave Auflagefläche aufweist, und eine schwenkbare Welle, die verstellbar am Kipphebel montiert ist und ein teilweise sphärisch-konvexes Unterende aufweist, das mit der Auflagefläche der Lagerbuchse zusammenwirkt und darauf ruht. Wie in Figur 3 dieser britischen Patentschrift gezeigt, weist die Ventilbetätigungs vorrichtung eine Kipphebefeder in Form einer Blattfeder in Schleifenausbildung auf, von deren Oberarm ein Ende an den Kipphebel geklemmt ist. Der Unterarm der Blattfeder ist an die Lagerbuchse geklemmt. Die Blattfeder dient dazu, etwaig auftretendes Spiel im Wellendrehlager aufzunehmen und den Kipphebel in Berührung mit dem Ventilschaft zu halten.

Bei der oben beschriebenen Ventilbetätigungs vorrichtung ist jedoch die Steifigkeit des Oberarms der Kipphebefeder unzureichend, um eine unzulässige Verbiegung des Oberarms zu verhindern, da die Feder aus einem flachen Blech Federstahls hergestellt ist, das zu einem U-förmigen Querschnitt verbogen ist. Daher besteht die Möglichkeit, daß der Oberarm in Resonanz mit der Schwingbewegung des Kipphebels vibriert, so daß ein Vibrationszentrum in einem bestimmten örtlich festgelegten Bereich des Oberarms entsteht, woraus ein Versagen der Feder in

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 diesem Bereich resultiert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kipphebfeder zur Anwendung in der Ventilbetätigungsrichtung der beschriebenen Bauart zu schaffen, deren Oberarm eine verbesserte Biegesteifigkeit aufweist. Außerdem soll die Ausdehnung dieser Kipphebfeder in Querrichtung minimal sein.

10 Diese Aufgabe wird durch eine Kipphebfeder mit den gekennzeichneten Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine solche Kipphebfeder dient zur Anwendung in einer Ventilbetätigungsrichtung einer Brennkraftmaschine. Die Ventilbetätigungsrichtung weist einen Kipphebel und eine obenliegende Nockenwelle auf. Der Kipphebel ist an seinem zylinderkopfseitigen Ende durch ein Wellendrehlager verschwenkbar gelagert, wobei das Wellendrehlager eine Lagerbuchse, die auf dem Zylinderkopf sitzt, und eine schwenkbare Welle aufweist, die an ein Ende des Kipphebels angebaut ist. Das andere Ende des Kipphebels ist verbindbar mit einem Ventilschaft eines Einlaß- oder Auslaßventils der Brennkraftmaschine. Die Lagerbuchse hat eine teilweise sphärisch-konkave Auflagefläche, die schwenkbar ein entsprechend teilweise sphärisch-konvexes Ende der schwenkbaren Welle aufnimmt. Die Kipphebfeder ist aus einer etwa U-förmigen Blattfeder hergestellt, die das Ende des Kipphebels teilweise umgibt, und ist mit einem Unterarm, der mit der Lagerbuchse verbindbar ist, und einem Oberarm versehen, der mit dem Kipphebel verbindbar ist. Erfindungsgemäß sind die Seitenränder des Oberarms der Kipphebfeder etwa im rechten Winkel längs etwa longitudinal verlaufender Biegelinien nach unten gebogen. Diese umgebogenen Ränder bewirken eine Verstärkung des Oberarms und einen Anstieg der Biegesteifigkeit.

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 Entsprechend einer Ausbildung der Erfindung gemäß Patent-
anspruch 2 weist der Oberarm der Kipphebfeder eine
Öffnung auf, durch die die schwenkbare Welle und das
Ende des Kipphebels durchlaufen sollen, wobei die Biege-
5 linien längs denen die Seitenränder nach unten gebogen
sind, neben dem Außenrand der Öffnung angeordnet sind.
Diese Anordnung verringert die Querausdehnung des Kipp-
hebels beträchtlich und ermöglicht so eine Verringerung
der Längsausdehnung der Brennkraftmaschine, wodurch die
10 Gesamtabmessungen der Brennkraftmaschine minimiert wer-
den können.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich
aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen
15 unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Figur 1 eine Querschnittsdarstellung eines Teils des
Zylinderkopfs einer Brennkraftmaschine mit einer Ventil-
betätigungs vorrichtung, die mit der erfindungsgemäßen
20 Kipphebfeder ausgerüstet ist;
Figur 2 eine vergrößerte, schematische Ausschnittsdar-
stellung der in Figur 1 gezeigten Ventilbetätigungs vor-
richtung, wobei nur die wesentlichen Elemente darge-
stellt sind;
25 Figur 3 eine Draufsicht auf die in Figur 1 gezeigte
Ventilbetätigungs vorrichtung;
Figur 4 eine Teildarstellung der erfindungsgemäßen Kipp-
hebfeder;
Figur 5 eine Draufsicht auf die Kipphebfeder, durch
30 die der Oberarm der Kipphebfeder dargestellt ist; und
Figur 6 eine Unteransicht der Kipphebfeder, durch die
der Unterarm dargestellt ist.

1 In Figur 1 ist ein Abschnitt eines Zylinderkopfes 10
einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine dargestellt.
Der Zylinderkopf 10 weist eine Mehrzahl Einlaß- oder
Auslaßventile 12 auf, von denen eines dargestellt ist. In
5 bekannter Art und Weise ist der Ventilschaft jedes Ven-
tils 12 in eine den Ventilschaft führende Ventilführung
14 eingepaßt, die im Zylinderkopf 10 aufgebildet ist.
Eine Ventilfeder 16 sitzt zwischen einem Federsitz 18,
der auf der Oberfläche des Zylinderkopfes 10 ausgebildet
10 ist, und einer Federhalteplatte 20, die mittels eines
Splints 22 an das obere Ende des Ventilschafts befestigt
ist. Jedes Ventil 12 wird durch die Ventilfeder 16 in
Schließstellung vorgespannt und wird durch einen Nocken
26 betätigt, der auf einer obenliegenden Nockenwelle
15 sitzt, die in geeigneter Art und Weise auf dem Zylinder-
kopf 10 gelagert ist.

Wie am besten aus Figur 2 hervorgeht, ist der Kipphebel
24 an seinem linken Ende - in Figur 2 - drehbar durch
20 ein Wellendrehlager 28 gelagert. Das Wellendrehlager 28
weist eine Lagerbuchse 30 mit einem Schaftabschnitt 32
auf, der in eine Bohrung 34 in einem Vorsprung 36 des
Zylinderkopfs 10 eingepaßt ist. Die Lagerbuchse 30 weist
an ihrer Oberseite eine teilweise sphärisch-konkave Aufla-
25 gefläche 38 auf. Eine schwenkbare Welle 40, die das
andere Teil des Wellendrehlagers 28 bildet, weist einen
mit einem Gewinde versehenen Schaftabschnitt 42 auf, der
in eine Bohrung 44 mit Innengewinde geschraubt ist, die
am linken Ende des Kipphebels 24 ausgebildet ist, wobei
30 der Schaftabschnitt 42 durch eine Kontermutter 46 in
seiner Lage fixiert wird. Die schwenkbare Welle 40 hat
einen teilweise sphärisch-konvexen unteren Endabschnitt
48, der an die konkave Auflagefläche 38 der Lagerbuchse
35 30 angepaßt ist und von dieser aufgenommen wird. Eine
Kipphebfeder 50, die später in Einzelheiten anhand der
Figuren 4 bis 6 beschrieben wird, dient dazu, die

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 schwenkbare Welle 40 und die Lagerbuchse 30 zusammenzu-
halten, und außerdem dazu, das rechte Ende des Kipphe-
bels 24 in Anlage an das obere Stirnende des Ventil-
schafts zu drücken. Der Kipphebel 24 weist einen Auflage-
5 abschnitt 52 auf, der in Berührung mit dem Nocken 26 der
obenliegenden Nockenwelle 54 steht. Wenn sich die Nocken-
welle 54 dreht, wird der Vorsprung des Nockens 26 in
Berührung mit dem Auflageabschnitt 52 gebracht, so daß
sich der Kipphebel 24 um den Drehpunkt des Wellendrehla-
10 gers 28 dreht, wie durch die gestrichelte Linie in Figur
2 dargestellt; dadurch wird das Einlaß- oder Auslaßven-
til 12 angehoben. Das Ventilspiel der Ventilbetätigungs-
vorrichtung kann durch Nachlassen der Kontermutter 46
und Drehen der schwenkbaren Welle 40 in jede Richtung
15 eingestellt werden.

Wie aus Figur 3 hervorgeht weist bei der dargestellten Ausführungsform jeder Zylinder 2 Einlaßventile und ein Auslaßventil auf. Daher ist die Nockenwelle 54 für jeden 20 Zylinder mit drei Nocken 26 versehen, die jeweils mit den zugeordneten Kipphebeln zusammenwirken. Die Anzahl der Ventile kann jedoch je nach Motorbauart unterschiedlich sein.

25 Die Figuren 4 bis 6 zeigen die Kipphebfeder 50, die als im wesentlichen U-förmige Blattfeder ausgebildet ist, die beispielsweise durch Stanzen eines Federstahl-blechs zu Rohlingen und durch Pressen und Biegen der Rohlinge hergestellt werden kann. Die Kipphebfeder 50 weist einen Oberarmabschnitt 56 und einen Unterarmabschnitt 58 auf, die durch einen bogenförmigen Zwischenabschnitt 60 miteinander verbunden sind. Bei dem ursprünglichen Rohling hat der Oberarmabschnitt 56 die Form, die durch die unterbrochene Linie in Figur 5 dargestellt 30 ist. Das freie Ende des Oberarms 56 wird in eine halbkreisförmige Querschnittsform gepreßt, wie in Figur 4 35 ist.

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 dargestellt ist, so daß dieses freie Ende in eine Quer-
nut 62 (Figur 2) des Kipphebels 24 eingreift. Wie in
Figur 5 dargestellt, weist der Oberarmabschnitt 56 eine
Öffnung 64 auf, durch die sich die verschwenkbare Welle
5 40 und das Ende des Kipphebels 24 erstrecken, wie am
besten aus den Figuren 2 und 3 hervorgeht.

In Figur 5 ist dargestellt, daß die Seitenränder 66 und
68 des Oberarms 56 im rechten Winkel längs den Krümmungs-
10 linien X-X und Y-Y nach unten gebogen sind, so daß sie
ein paar senkrecht verlaufender Seiten bilden. Aufgrund
dieser Seiten 66 und 68 ist die Biegesteifigkeit des
Oberarms 56 beträchtlich erhöht. Dadurch wird bewirkt,
daß die spezifische Eigenfrequenz des Oberarms 56 über
15 den Frequenzbereich erhöht wird, in dem der Kipphebel 24
während normaler Betriebsbedingungen der Brennkraftma-
schine schwingt oder vibriert, wodurch das Auftreten
einer Resonanzschwingung des Oberarms 50 vermieden wird.
Auf diese Art und Weise wird die Lebensdauer der Kipphe-
20 belfeder 50 über das normale Maß hinaus ausgedehnt.

Zusätzlich ermöglicht die Umbiegung der Seitenränder 66
und 68, daß die Querausdehnung der Federn 50 minimiert
wird, so daß ein größerer Raum zwischen benachbarten
25 Kipphebelfedern zur Verfügung steht, wie am besten aus
Figur 3 hervorgeht. Dadurch wird der Zugriff auf die
Zylinderkopfschrauben 70 erleichtert; außerdem kann die
Längserstreckung des Motors verringert werden, ohne daß
das Problem auftritt, daß die Werkzeuge mit den Federn
30 50 in Berührung kommen oder diese beeinträchtigen, wenn
die Schrauben 70 gelöst oder angeschraubt werden.

Wie in Figur 6 dargestellt, hat der Unterarmabschnitt 58
der Feder 50 ein Gabelende 72, daß in Schnappassung
35 innerhalb einer Ringnut 74 (Figur 2) der Lagerbuchse 30
sitzt.

BEST AVAILABLE COPY

BAD ORIGINAL

1 Es wird eine Kipphebfeder beschrieben, die insbesondere
in einer Ventilbetätigungs vorrichtung der Bauart angewen-
det wird, bei der ein Kipphebel mittels eines Wellendreh-
lagers auf einem Zylinderkopf sitzt und bei der eine
5 obenliegende Nockenwelle von oben auf einen Zwischenab-
schnitt des Kipphebels einwirkt. Das Wellendrehlager 28
weist eine Lagerbuchse 30 und eine schwenkbare Welle 40
auf, wobei ein teilweise sphärisch-konvexen Unterende 48
der Welle 40 in einer teilweise sphärisch-konkaven Aufla-
10 gefläche 38 der Lagerbuchse 30 aufgenommen wird.

Die Kipphebfeder 50 hat einen Oberarm 56, der mit
15 dem Kipphebel 24 in Eingriff ist, und einen Unterarm 58,
der mit der Lagerbuchse 30 in Eingriff ist. Die Kipphe-
belfeder 50 hält die Welle 40 und die Lagerbuchse 30
ohne Spiel zusammen und dient dazu, daß freie Ende des
Kipphebels 24 in Berührung mit dem Ventilschaft des
20 Einlaß- oder Auslaßventils 12 vorzuspannen. Der Oberarm
56 der Feder 50 hat Seitenränder 66, 68, die im rechten
Winkel längs der Biegelinien X-X, Y-Y nach unten gebo-
gen sind, um die Biegesteifigkeit des Oberarms zu erhö-
hen.

25

30

35

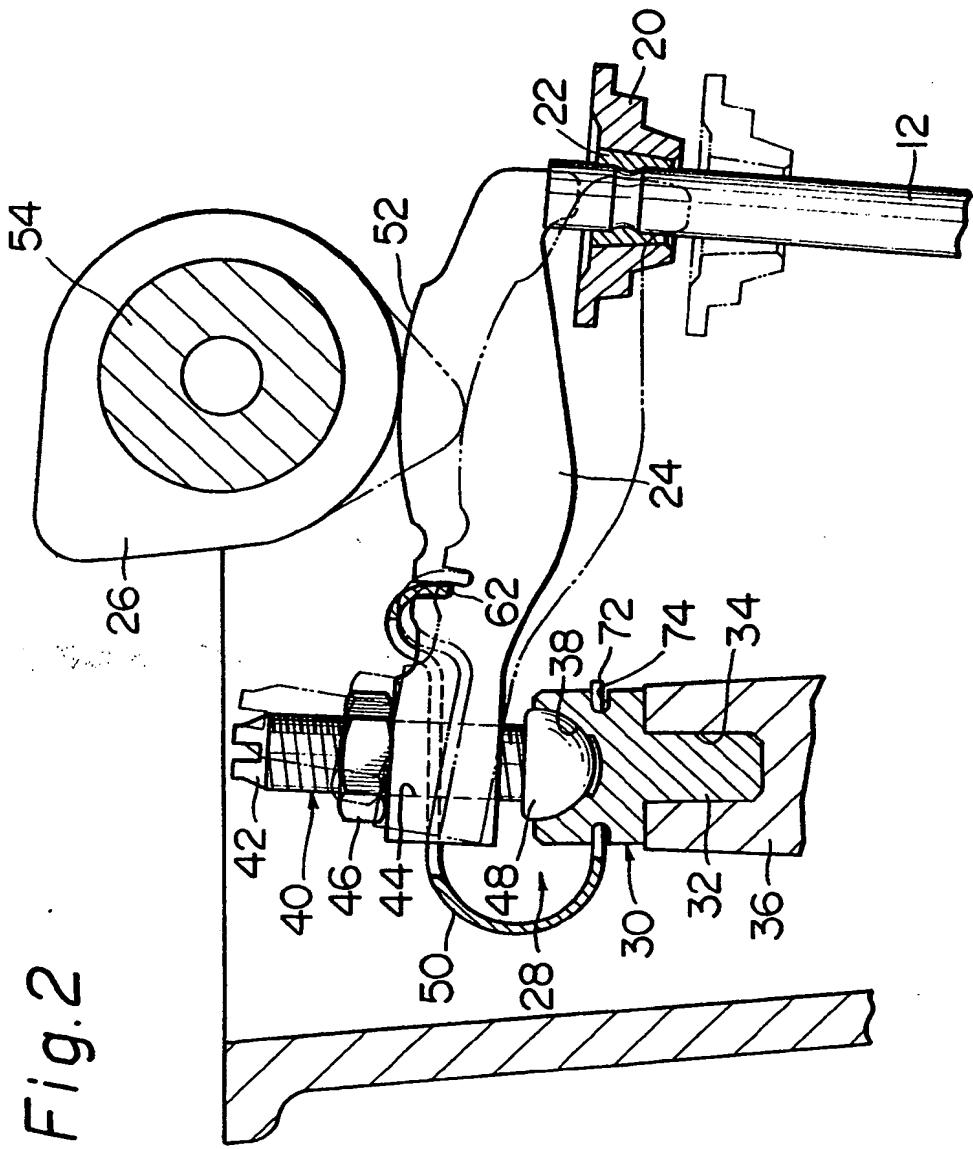
BAD ORIGINAL

BEST AVAILABLE COPY

-11-
- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 2



BEST AVAILABLE COPY

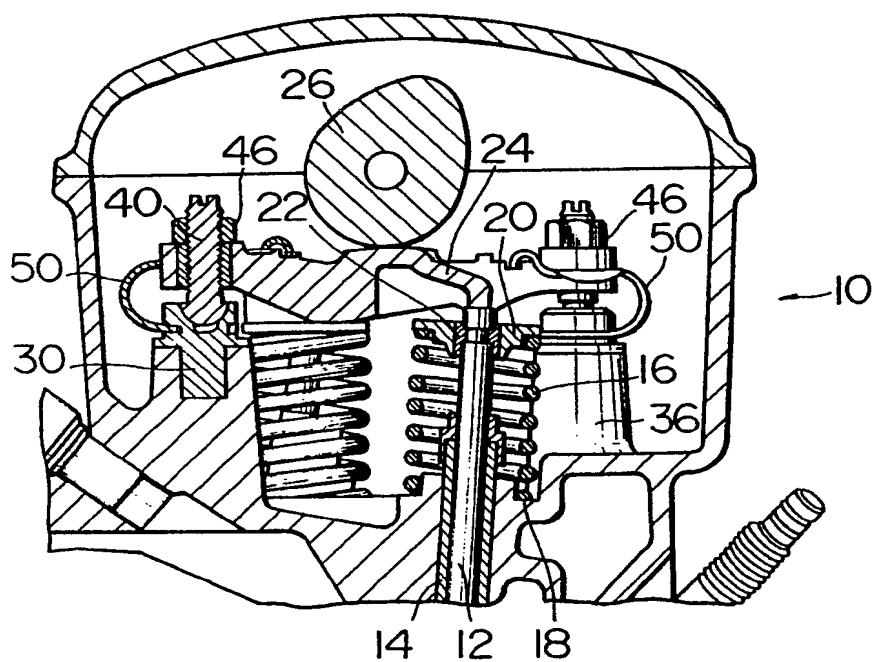
- 15 -

1

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 00 524
F 01 L 1/18
9. Januar 1985
25. Juli 1985

Fig. I



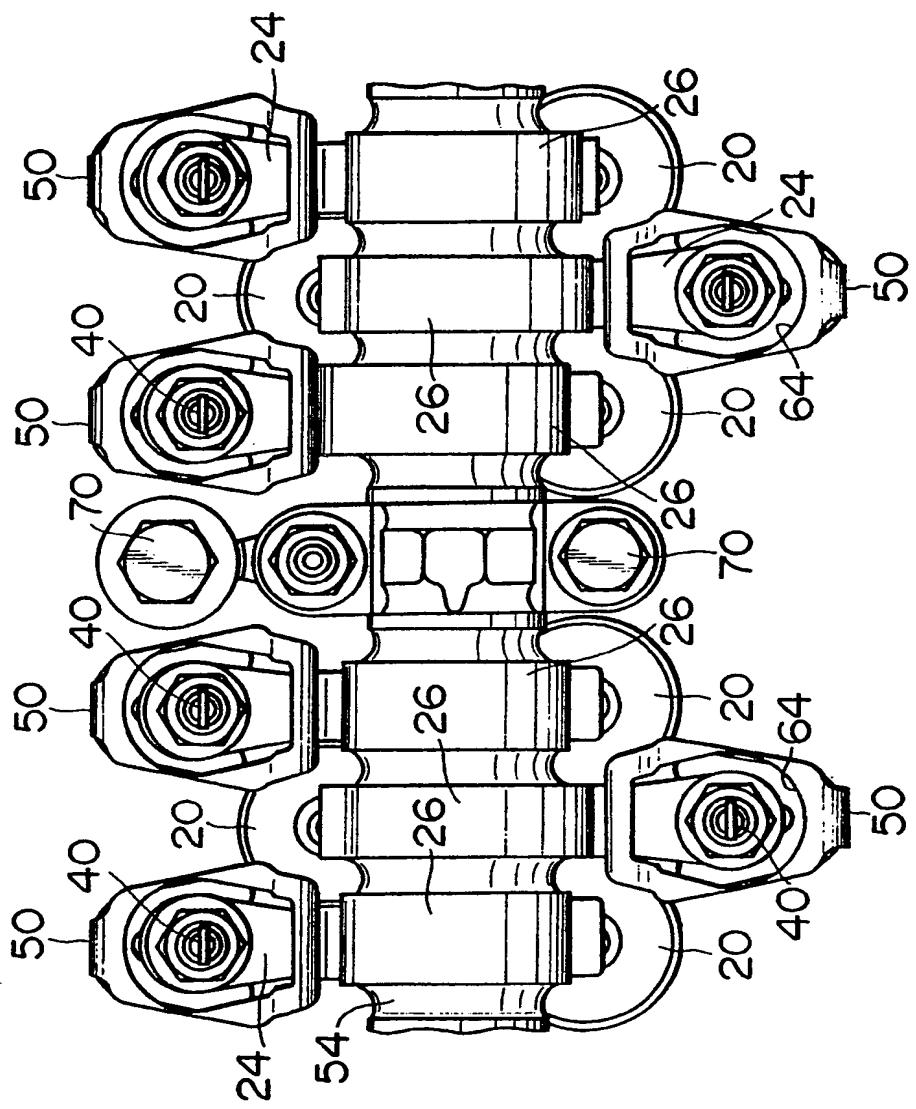
BEST AVAILABLE COPY

13.

3

3500524

Fig.3



BEST AVAILABLE COPY

Fig.4

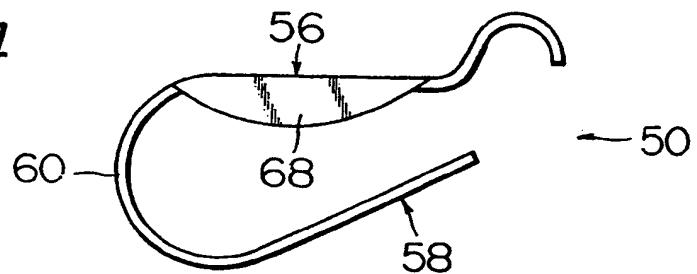


Fig.5

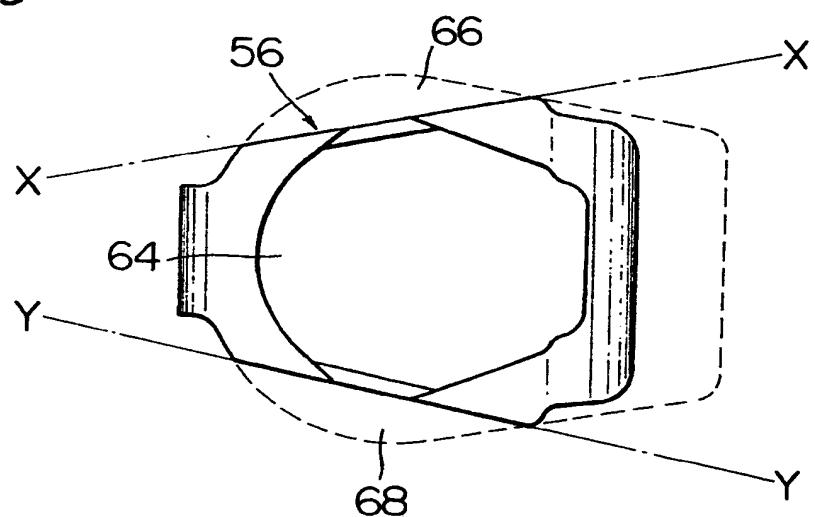
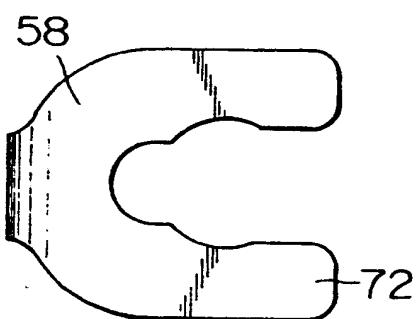


Fig.6



BEST AVAILABLE COPY